

“Una illa al cim, el cim d’una illa”: singularitat i conservació de la flora vascular del Puig Major

Eva MORAGUES¹; Xavier MANZANO¹ i Llorenç SÁEZ^{2,3}

¹Servei de Protecció d’Espècies. Conselleria d’Agricultura, Medi Ambient i territori. Govern de les Illes Balears. C/ Gremi de Corredors, 10, 1r pis (Polígon de Son Rossinyol). 07009 Palma de Mallorca. emoragues@dgcpea.caib.es

²Societat d’Història Natural de les Balears, C/ Margarida Xirgu 16, 07011, Palma de Mallorca. llorens.saez@uab.es

³Unitat de Botànica. Facultat de Biociències, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. llorens.saez@uab.es

Resum

No hi ha cap altre lloc a l’illa de Mallorca amb major concentració d’espècies de flora vascular endèmica, en perill d’extinció i singular que als darrers 400 metres de la muntanya del Puig Major de Son Torrella. En l’última dècada, en el marc del *Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig Major*, s’han incrementat considerablement les prospeccions botàniques al cim, el que ha esdevingut en un major coneixement de la distribució, demografia i biologia de les espècies, així com de la problemàtica de conservació que pateixen. El *Coristospermum huteri*, l’*Agrostis barceloi* i el *Cotoneaster majoricensis* són tres endemismes exclusius i molt amenaçats sobre els quals s’inverteixen grans esforços de conservació per afavorir-les. El marcatge d’exemplars, el seguiment biològic, els tancats d’exclusió d’herbívors (la cabra és l’amenaça principal per la flora del Puig Major i de tota la Serra), les actuacions de reforçament, l’eliminació d’espècies autòctones competidores i la recol·lecció de llavors per bancs de germoplasma són les principals actuacions de gestió *in situ* que es porten a terme. Les proteccions físiques contra la pastura de les cabres ha sigut l’actuació més efectiva i que més incidència ha tingut en benefici d’aquestes tres espècies i de les 28 restants incloses també al Pla de Conservació. La majoria de les poblacions han augmentat considerablement el nombre d’exemplars, cada vegada hi ha més individus reproductors i el percentatge de germinacions naturals també s’ha incrementat. Però malauradament, aquests resultats estan fortament condicionats per l’excessiva pressió d’herbívors incontrolada.

Introducció

En els darrers 25 anys s’ha produït un notable increment del coneixement relatiu a les plantes vasculars de la zona alta de la Serra de Tramuntana, i en especial en el cas del massís del Puig Major de Son Torrella. Aquesta muntanya havia estat fins a inicis de la darrera dècada del segle XX molt poc accessible als botànics des de mitjans del segle passat, degut a l’estrict control de la zona pels militars (Moragues et al., 2008). Des de l’any 1989, la zona culminant és explorada de forma sistemàtica pels botànics, i des d’aquell moment es posa de manifest que s’hi troben tot un conjunt d’espècies de notable interès biogeogràfic, algunes de les quals serien noves espècies per a la Ciència. A partir de l’any 2008, s’aprova el Pla de Conservació de la Flora Amençada del Puig Major (BOIB 171, 6/12/2008), encara que algunes actuacions de conservació, realitzades per la Conselleria de Medi Ambient, es remunten a una dècada abans.

Al cim del Puig Major es donen unes característiques ambientals particulars que fan que puguin viure i desenvolupar-se un conjunt d’espècies que poden ser considerades com a rareses corològiques més alguns endemismes. La rosada matinal, els mesos de neu i gel, les boires freqüents, les precipitacions i els vents freds i forts són els principals condicionants que determinen el desenvolupament d’aquestes espècies singulars.

Els darrers 150 metres del cim del Puig Major concentren, malgrat la gran quantitat de enderroc i el poc sòl que s’acumula, dues

espècies de flora endèmiques i exclusives d’aquests pocs metres (*Coristospermum huteri* i *Agrostis barceloi*), i una altre que és exclusiva del Puig Major exceptuant una petita població a la serra des Teixos (*Cotoneaster majoricensis*). Tant alguns endemismes balearics (*Hypericum balearicum*, *Teucrium asiaticum*, *Phlomis italica*, *Santolina magonica*, *Teucrium marum* subsp. *occidentale*, etc.), com altres plantes no endèmiques i molt abundants (*Ampelodesmos mauritanica*, *Rosmarinus officinalis*, *Hedera helix*, etc.) configuren la major part del paisatge culminant. No obstant, la major part dels endemismes i de les espècies més singulars, que confereixen al Puig Major un gran interès botànic, es concentren en petites enclotxes aïllades, en penya-segats o bé es troben camuflades entre la vegetació arbustiva (*Ranunculus weyleri*, *Arenaria grandiflora* subsp. *glabrescens*, *Chaenorhinum rodriguezii*, *Linaria aeruginea* subsp. *pruinosa*, *Primula acaulis* subsp. *balearica*, *Paeonia cambessedesii* etc.).

El Pla de Conservació de la Flora Amençada del Puig Major té l’objectiu d’assegurar a llarg termini el manteniment de la riquesa florística del Puig Major, evitant la desaparició d’espècies i afavorint que prosperin les poblacions més amenaçades. El Pla abasta 31 espècies però està especialment dirigit a un grup de 12 en major risc d’extinció (*Agrostis barceloi*, *Chaenorhinum rodriguezii*, *Colchicum longifolium*, *Coristospermum huteri*, *Cotoneaster majoricensis*, *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris tyrrhena*, *Hieracium amplexicaule*, *Polystichum*

aculeatum, *Polystichum setiferum* i *Rosa squarrosa*) i sobre les que s'han aconseguit bons resultats. La majoria de les poblacions han augmentat considerablement el nombre d'exemplars, cada vegada hi ha més individus reproductors i el percentatge de germinacions naturals també s'ha incrementat. Però malauradament, aquests resultats (que s'exposaran amb detall al present article) estan fortament condicionats per l'excessiva pressió d'herbivoria incontrolada per part de cabres i ovelles assilvestrades.

Totes les espècies incloses en el del pla de conservació són plantes en una situació de risc molt alta (categories d'en Perill d'Extinció o Vulnerables) a les Illes Balears segons catàlegs nacionals i autonòmics d'espècies de flora amenaçada.

L'elaboració del Pla de Conservació de la Flora Amenaçada del Puig Major es va basar amb un primer estudi que va realitzar un dels autors (LS) el 2007 per la Conselleria de medi Ambient el qual continuà actualitzant i avaluant l'estat de conservació de les 12 espècies principals fins el 2014. Aquests estudis han proporcionat informació detallada sobre els sectors i les espècies més amenaçades, així com propostes d'accions *in-situ*, i ha permès abordar l'elaboració d'aquest article.

En aquesta aportació procedim a analitzar i a comentar alguns dels trets més destacable de la flora vascular de la zona alta del Puig Major així com algunes dels trets comuns que tenen incidència en la seva conservació.

Material i mètodes

Les dades procedeixen d'observacions personals de camp, bàsicament corresponents a les diferents campanyes de seguiment del Pla de Conservació de Flora del Puig Major i, ocasionalment, de la revisió exhaustiva de dades bibliogràfiques o bé contingudes en material d'herbari. En els darrers sis anys els autors han efectuat aproximadament una visita setmanal a la muntanya i el mes de juny, època de floració, dues setmanes intensives.

L'àrea d'estudi correspon a la zona culminant del Puig Major, entre les cotes altitudinals 1.200 i 1.436 m. És una àrea que ocupa uns 1,5 km² d'extensió.

Per a les dades d'àrea d'ocupació i extensió de presència han estat calculades a partir d'aplicacions de l'IDEIB (Infraestructura de les dades espacials de les Illes Balears).

Resultats i discussió

Cabres: la principal amenaça, però no l'única

L'illa de Mallorca va experimentar un canvi econòmic i social molt important a mitjans del segle XX. D'una economia amb un pes rellevant del sector primari, al qual contribuïen de forma significativa les finques de muntanya, s'ha passat a una societat de serveis centrada en la construcció i el turisme. Això va suposar un abandonament de les possessions de muntanya, abans intensament explotades, l'agricultura de muntanya i l'aprofitament de recursos forestals es, pràcticament, un record del passat, i sols s'ha mantingut, no de manera generalitzada, i gràcies a subvencions, la ramaderia extensiva d'ovelles. Hi ha diversos testimonis (Arxiduc Lluís Salvador i altres), que indiquen que a les finques de muntanya hi havia cabres, però controlades i estabulades, es capturaven amb cans els exemplars escapats. Agricultura i conservació forestal no eren compatibles amb la presència d'ungulats sense control.

L'actual presència i elevada densitat de cabres a les muntanyes respon a la manca de gestió agrícola de les finques, i a l'interès cinegètic que representa. S'ha produït una autèntica explosió demogràfica de cabres a la serra de tramuntana, hi ha milers d'individus que exerceixen una pressió fortíssima sobre la vegetació natural i sobre determinats elements de la flora essent el problema de conservació més important actualment dels nostres ecosistemes de muntanya. Recordem que, la IUCN considera la cabra com una de les pitjors cent espècies invasores al món.

En el cas de la zona culminant del Puig Major, que és refugi una per a una flora exclusiva i fràgil, els impactes que causen les cabres es podria definir sense por d'exagerar com a "apocalíptic". Així, a l'estudi bàsic que va servir de base per redactar el Pla de Conservació (2007), ja les considera com el principal factor d'amenaça i recomana el seu control: *La pressió exercida per les cabres assilvestrades (i en menor grau per ovelles) sobre la vegetació i sobre certes plantes amenaçades i rares és molt intensa, determinant tant la destrucció de plàntules, la desaparició de parts aèries accessibles pels animals (fulles, flors, fruits, brots, etc.) i a més, determina una important alteració de zones com peus de penyals que es nitrifiquen degut a l'acumulació d'excrements, afavorint l'aparició d'espècies nitròfiles i oportunistes.*

La protecció física de la vegetació per evitar l'herbivoria ha estat una de les feines bàsiques i que més esforç, econòmic i de temps ha suposat. Bàsicament s'han seguit dues estratègies: el tancament perimetral o recinte d'exclusió de zones sensibles on l'orografia ho permetia, i el

tancament individual de peus aïllats en tota la zona del Puig Major.

Ja als primers anys de la dècada dels 90 es va fer el primer recinte perimetral, a la zona de Ses Clotades, situada al vessant SE de cim de la muntanya, a la depressió càrstica on es concentrava quasi tota la població coneguda de *Coristospermum huteri*. Aquest tancament va caure en part, i va ésser refet l'any 2003, i mantingut fins a la actualitat, essent un autèntic reducte de flora, tot i que ha experimentat fins a tres episodis d'intrusió d'algunes cabres que han aconseguit botar, afectant a la sensible vegetació.

Posteriorment, i durant la vigència del Pla de Conservació, s'han aixecat fins a nou recintes perimetrals més, amb una superfície total de 30.554 m², el més gros de 27.700 m² d'extensió s'ha aixecat a la vora de la carretera de pujada al cim. El paper que juguen aquestes parcel·les lliures de cabres en la conservació de la flora és fonamental, i els resultats són, en general, molt positius.

Respecte a la protecció individual de peus aïllats, s'ha de destacar la protecció amb reixeta i fil de pua fins a 49 exemplars de *Taxus baccata*, que s'han anat trobant per tota la zona, de pocs centímetres d'alçada i quasi totalment coberts i protegits per *Smilax aspera* var. *balearica*. Les cabres consumeixen els brots que sobresortien, condemnant a l'arbre a una talla petita i sense possibilitats d'assolir un port arbori. També s'han protegit individualment per tota la zona peus de *Coristospermum huteri*, *Rosa squarrosa*, *Agrostis barceloi*, *Dryopteris tyrrhena*, *Polystichum setiferum*, *Cotoneaster majoricensis*, *Chaenorhinum rodriguezii*, *Colchicum longifolium* i *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis*. Òbviament, els peus d'altres arbres que s'han sembrant a la zona, com *Acer opalus* subsp. *granatense* o *Ilex aquifolium*, també compten amb una protecció de reixeta.

Aquesta estratègia de conservació de peus individuals, és l'única possible, mentre no es pugui fer baixar de manera dràstica i permanent del nombre de cabres; els resultats són bons, però l'estratègia adoptada no està exempta d'inconvenients, com són el gran volum de feina i esforç que suposa la construcció i manteniment dels protectors, la proliferació antiestètica de ferro a la zona, i fins i tot, s'ha pogut detectar algun cas de destrucció dels protectors per part de les cabres. També s'ha de tenir en compte, en el cas de les proteccions individuals, que no soluciona la pèrdua de qualitat del sol debut a la nitrificació del substrat, cosa que afavoreix la proliferació d'espècies oportunistes que competeixen amb la flora protegida.

Un altre problema és l'efecte destructiu del pes de la neu sobre els tancats, tant individuals com perimetrals. La intensa nevada de febrer del 2012 va causar molts desperfectes, especialment en el recinte perimetral de Ses Clotades i el de la carretera de pujada, on la neu va arribar a tapar pràcticament tot el tancat i colapsaren alguns dels suports i trams de reixeta.

Encara que el factor de risc causant d'una disminució més ràpida dels efectius de les espècies amenaçades és sense dubte la intensa herbivoria causada per cabres assilvestrades, aquesta no és l'única amenaça. Altres factors són també molt importants, i en alguns casos són molt difícils (o bé impossibles) de corregir a curt termini: 1) l'extrema feblesa demogràfica d'algunes espècies, ja siguin endèmiques (*Agrostis barceloi*, *Coristospermum huteri*, *Cotoneaster majoricensis*) o no (*Hieracium amplexicaule*, *Colchicum longifolium*, *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis*, *Dryopteris tyrrhena*, etc.), que situa aquestes plantes prop del col·lapse poblacional; 2) la manca d'hàbitat potencial per a les espècies que exigeixen unes condicions ambientals (d'humitat, bàsicament) molt concretes; 3) els probables canvis climàtics que poden relacionar-se amb un increment de temperatures així com canvis en les precipitacions poden determinar que algunes espècies ara refugiades en ambients especialment humits i relativament freds desapareguin (*Agrostis barceloi*, *Cotoneaster majoricensis*, *Hieracium amplexicaule* etc.) i 4) l'extremadament baixa diversitat genètica d'algunes espècies (*Agrostis barceloi*, *Coristospermum huteri*) per a les que es disposa de dades recents també és un factor que planteja dubtes sobre la seva supervivència a llarg termini.

Singularitat: Plantes vasculars no endèmiques

L'increment sobre el coneixement de la flora del massís ha estat notable, i ha determinat el descobriment d'espècies molt rares a les Balears. Entre aquestes plantes destaca el grup de les falgueres, que va ser detalladament estudiat per J.A. Rosselló. L'any 1989 es va descobrir una població de *Dryopteris tyrrhena* a la zona alta del Puig Major (Rosselló et al., 1989), i que respecte a les altres poblacions conegudes d'aquest endemisme de la Mediterrània occidental, té la singularitat de colonitzar un ambient singular: el fons d'esquerdes en zones amb un intens modelat càrstic. També a finals dels anys vuitanta es va descobrir com a espècie nova per les Balears *Dryopteris filix-mas*, una falguera d'àmplia distribució pròpia d'ambients nemorals i humits

(vegeu Manzano *et al.*, 2014). Poc abans se n'havia descobert també una a la zona càrstica cuminal: *Polystichum aculeatum* (Rosselló & Alomar, 1987). El fet que totes aquestes falgueres de mida grossa (en alguns casos amb frondes de més d'1 m de longitud) haguessin passat desapercubudes posava de manifest el feble grau d'exploració botànica de la muntanya. Dins aquest grup de falgueres de la família driopteridàcies al Puig Major, únicament es coneixia la presència de *Dryopteris pallida* subsp. *balearica* i *Polystichum setiferum*. Per tant, el registre balearic de grans falgueres, s'ha incrementat de dues a cinc espècies de driopteridàcies en els darrers anys. Deixant de banda els endemismes balearics i mediterranis occidentals (respectivament) *Dryopteris pallida* subsp. *balearica*, i *D. tyrrhena*, totes les altres espècies poden relacionar-se amb els vestigis d'una flora de caràcter nemoral d'afinitat euro-siberiana, gairebé desapareguda a les Balears. Al Puig Major s'han descobert recentment petits nuclis poblacionals d'espècies d'afinitat euro-siberiana com els arbusts caducifolis *Rosa squarrosa* i *Rosa blanda*. Aquests tàxons pertanyen al grup de *Rosa canina*, el qual havia estat posat com a exemple per Bolòs (1958) de la manca d'elements euro-siberians a la flora de

les Balears. Com el que cas d'algunes de les espècies anteriors, són plantes escasses i restringides a ben poques localitats, sovint refugiades en canals i penyals humits o bé al fons de depressions càrstiques. Altres espècies que s'ajustarien a aquesta situació serien *Hieracium amplexicaule*, *Polygala vulgaris*, *Sambucus nigra*, etc... (vegeu taula 1).

L'afinitat d'alguns elements florístics de muntanya amb la flora de les illes tirrèniques (Còrsega i Sardenya) o amb el nord-est d'Itàlia ja s'ha posat de manifest en el cas de *Dryopteris tyrrhena* (també present al S de la península Ibèrica). No obstant, una altra espècie de notable interès biogeogràfic i conservacionista que va ser descoberta en temps recents prop del cim del Puig Major ha estat objecte d'interpretacions diverses: així, Fraga *et al.* (1997) indiquen *Colchicum lusitanum* Brot. al massís, però una revisió recent de la identitat dels exemplars (Rico, 2013) posa de manifest que es tracta de *Colchicum longifolium* que té la seva única població ibero-balear al Puig Major. A la taula 1 es presenten de forma resumida les espècies no endèmiques de les Balears existents a la zona alta del Puig Major que es consideren amenaçats a les Balears segons criteris UICN (2001).

Tàxon	Descobriments al Puig Major	Distribució general	Àrea a Balears
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	Barceló (1879-81)	Med W	Des de Planícia fins Massanella
* <i>Colchicum longifolium</i> Castagne	Rosselló et al. (1998b)	Med W	Puig Major
* <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Bianor (1917)	Subcosm	Puig Major
* <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Rosselló et al. (1992)	Subcosm	Puig Major, Ses Figeroles
* <i>Dryopteris tyrrhena</i> Fraser-Jenk. & Reichst.	Rosselló et al. (1989)	Med W	Puig Major
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) Br.	Marès & Vigineix (1880)	Eur	Puig Major, Massanella i Tossals Verds
<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill. subsp. <i>apenninum</i>	Marès & Vigineix (1880)	Submed	Puig Major, Massanella
* <i>Hieracium amplexicaule</i> L.	Marès & Vigineix (1880)	Eur	Puig Major
* <i>Ilex aquifolium</i> L.	Barceló (1879-81)	Eur	Des de Galatzó fins a Ternelles
<i>Narduroides salzmannii</i> (Boiss.) Rouy	Sáez et al. (2011a)	Med	Puig Major, Massanella
* <i>Orchis cazorlensis</i> Lacaita	Marès & Vigineix (1880)	Med W	Puig Major, Massanella
<i>Polygala vulgaris</i> L.	Alomar & al. (1995)	Eur	Puig Major, Massanella
* <i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	Rosselló & Alomar (1987)	Eur	Puig Major
* <i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Woyt.	Porta (1887)	Eur	Puig Major, Tomir
<i>Rosa blanda</i> Désegl.	Sáez & al. (2011a)	Eur	Puig Major, Galileu
* <i>Rosa squarrosa</i> (A. Rau) Boreau	Sáez & Fraga (1999)	Eur	Puig Major, Massanella
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sáez et al. (2011a)	Eur	Puig Major
<i>Scandix australis</i> L.	Sáez et al. (2011a)	Med	Puig Major, Massanella
* <i>Taxus baccata</i> L.	Barceló (1879-81)	Eur	Des de Planici fins Puig des Ca
<i>Thymus richardii</i> Pers. subsp. <i>richardii</i>	Porta (1887)	Mallorca i Balcans	Puig Major, Ternelles i Formentor

Taula 1. Tàxons no endèmics de les Balears existents a la zona alta del Puig Major amenaçats a les Balears segons criteris UICN (2001). Els indicats amb un asterisc davant de l'epítet genèric són objecte de mesures de conservació específiques actualment. Abreviatures: Eur =Euro-siberiana (i Late- euro-siberiana); Med =mediterrània; Subcosm = Subcosmopolita; Submed =Submediterrània

És destacable que més d'una tercera part (35,0%) de les espècies no endèmiques d'interès conservacionista existents a la zona alta del Puig Major [amenacades segons criteris UICN (2001)] han estat descobertes com a noves per a Balears en els darrers 25 anys. Aquest percentatge s'incrementa fins al 46,6% si es consideren les espècies que es troben en una situació de risc més alt (en perill crític i en perill). Per altra banda, la meitat de les espècies de la taula 1 són objecte de mesures conservacionistes. Algunes no ho són ja que no estan en una situació de risc alta (*Helianthemum apenninum* subsp. *apenninum*, *Scandix australis*). Tanmateix, dues espècies (*Gymnadenia conopsea* i *Polygala vulgaris*) no han estat retrobades en les 2 darreres dècades, i podrien haver desaparegut del Puig Major.

Les 12 espècies amb major risc d'extinció, citades a la introducció, han sigut objecte de mesures de conservació en el marc del Pla de Conservació. Per avaluar la tendència demogràfica, l'estat de conservació i el risc d'extinció de les poblacions, s'ha realitzat un seguiment demogràfic anual, els resultats dels quals es mostren a la taula 2. Aquest seguiment inclou per a determinades espècies, l'estudi de característiques relacionades amb la seva capacitat reproductiva. Els endemismes *Agrostis barceloi*, *Coristospermum huteri* i *Cotoneaster majoricensis* no s'inclouen a la taula 2 i s'analitzaran en detall més endavant.

Des del inici del Pla de Conservació, i degut principalment a la construcció de recintes d'exclusió, el reforçament poblacional i les prospeccions de noves localitats, el nombre d'exemplars de les espècies amb major risc d'extinció s'ha incrementat, en general, considerablement. Les oscil·lacions interanuals

són degudes a factors naturals com els episodis prolongats de sequera o a l'entrada dels herbívors dins els tancats de protecció fet que, determina que s'alterin ràpidament les tendències demogràfiques naturals.

Darrera aquestes dades demogràfiques satisfactòries de les espècies més amenacades al Puig Major, està la feina periòdica de revisió i manteniment dels tancats, les exhaustives prospeccions del cim, l'eliminació d'espècies competidores, la recollida de llavors i esqueixos, les actuacions de reforçament i la selecció de noves zones amb espècies d'interès per protegir.

El recinte d'exclusió d'herbívors, de 3 ha i realitzat al 2011 a la cara sud del Puig Major, ha resultat tenir un gran èxit en quant a la presència inesperada de l'orquídia *Orchis cazorlensis*, catalogada com a Vulnerable al Decret 75/2005 i no retrobada des de feia varies dècades. L'any 2012 varen aparèixer 11 exemplars i al 2013 la xifra s'ha incrementat considerablement fins els 40 exemplars al 2013 i 32 al 2014.

Amb tota probabilitat aquestes plantes ja eren presents abans de tancar la zona, però la herbivoria reiterada destruïa les tiges florals i impedia el seu desenvolupament i observació. La recuperació de l'Orquídia de Cazorla és un exemple de com una zona molt representativa de la vegetació de muntanya de Mallorca (situada en un vessant assolat no massa humit) pot experimentar notables canvis a nivell de recuperació de la cobertura vegetal (creixement natural d'alzines i pins que comencen a despuntar entre el càrritx) i afavorir una espècie que es considerava fins aleshores com a pràcticament desapareguda a les Balears pels efectes relacionats amb l'alta densitat de cabres.

	Nombre exemplars						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Chaenorhinum rodriguezii</i>	50 (20)	31 (26)	93(86)	128 (51)	221(56)	83(7)	50(39)
<i>Colchicum longifolium</i>	100	116	152	0	19	85	15
<i>Cystopteris fragilis</i> subsp. <i>fragilis</i>	41	50(39)	67(54)	70 (59)	312(211)	514(349)	494(329)
<i>Dryopteris tyrhena</i> *	281	430 (329)	408(289)	411 (308)	391(287)	382(275)	567(444)
<i>Hieracium amplexicaule</i>	3 (2)	14 (7)	14(4)	35 (3)	29(10)	32(4)	33(13)
<i>Polystichum aculeatum</i> *	230 (93)	245 (103)	290(141)	304 (132)	281(122)	288(153)	257(139)
<i>Orchis cazorlensis</i>	0	0	0	0	11	40	32
<i>Polystichum setiferum</i> *	381 (137)	432 (201)	671(465)	694 (479)	680(455)	652(411)	661(421)
<i>Rosa squarrosa</i>	34 (10)	35 (10)	45(12)	49 (22)	47(15)	50(26)	55(26)

Taula 2. Dades demogràfiques anuals. Entre parèntesi s'indiquen els exemplars reproductors. Per a falgueres, s'indica la quantitat de frondes (entre parèntesi les reproductives).

Singularitat: Plantes vasculars endèmiques de Balears

Entre les plantes del massís que han despertat un major interès als científics destaquen els endemismes. Entre la notable proporció d'endemisme balearics existents al massís, destaquen alguns que es poden definir com a „extremely narrow endemics“ (=ENEs) (López-Pujol *et al.*, 2013) i que correspondrien a aquells tàxons que generalment tenen entre 1 i 5 poblacions, essent el seu nombre d'efectius molt baix (menys de 500 exemplars, inclosos els exemplars no reproductius). Entre els endemismes del Puig Major que s'ajustarien a la definició d'ENE es troben quatre espècies, dues de les quals han estat descrites recentment:

Agrostis barceloi: Es tracta d'una espècie tetraploide del grup d'*Agrostis alpina*, i que està restringida a la zona culminal de la muntanya dins fissures de roques verticals i pradells dels peus de penyals on s'acumula sòl, sempre en llocs humits i ombrívols. Aquesta planta no havia estat mai observada fins l'any 1998, encara que només un any abans es publicava una compilació de la flora del massís relativament detallada (Sáez & Vicens, 1997).

Chaenorhinum rodriguezii: Endemisme del Puig Major, Massanella i de la Serra d'Alfàbia (també ha estat citat al Galatzó), on colonitza llocs rocosos exposats no gaire humits ni ombrívols.

Cotoneaster majoricensis: Endemisme de la zona culminal del Puig Major i de la Serra dels

Teixos que es troba morfològicament relacionat amb el grup de *C. tomentosus*. Encara que *C. majoricensis* és un arbust que pot superar els 2 m d'alçada i que té flors i fruits relativament vistosos, sorprenentment havia passat desapercebut fins l'any 2002.

Coristospermum huteri (= *Ligusticum huteri*): Endemisme exclusiu del Puig Major, considerat com una de les espècies més amenaçades de plantes en illes mediterrànies (de Montmollin & Strahm, 2005). Com les espècies anteriors està restringit a la zona culminal de la muntanya, on viu en repisses de penyals i al fons de depressions càrstiques.

A la taula 3 s'aporten dades dels endemismes balearics existents a la zona alta del Puig Major i que es trobarien amenaçats segons criteris UICN (2001).

Sobre la base de les dades disponibles, és evident la importància del massís per ser una zona on es concentren, en una superfície petita, fins a quatre espècies que serien assimilables a "ENEs" d'alta muntanya mallorquina. Únicament el massís de Massanella presenta una diversitat d'ENEs equiparable a la del Puig Major. La relativa alta diversitat de plantes endèmiques que es concentra en aquests dos massissos del sector central de la Serra de Tramuntana ja ha estat posada de manifest per López-Pujol *et al.* (2013). La conservació d'aquests endemismes no està exempta de problemes, com comentarem a continuació.

Tàxon	Àrea a Balears	Referències
* <i>Agrostis barceloi</i> L. Sáez & Rosselló	Puig Major	Sáez & Rosselló (2000)
* <i>Chaenorhinum rodriguezii</i> (Porta) L. Sáez & Vicens	Puig Major, Massanella, Alfàbia	Sáez <i>et al.</i> (2010)
<i>Clinopodium rouyanum</i> (Briq.) Govaerts	Des del Galatzó fins a Ternelles	Sáez & Rosselló (2001)
* <i>Coristospermum huteri</i> (Porta) L. Sáez & Rosselló	Puig Major	López-Pujol <i>et al.</i> (2013)
* <i>Cotoneaster majoricensis</i> L. Sáez & Rosselló	Puig Major, Serra des Teixos	Sáez & Rosselló (2012)
<i>Euphorbia maresii</i> subsp. <i>balearica</i> (Willk.) Molero <i>et al.</i>	Sector C–N Serra de Tramuntana	Molero <i>et al.</i> (1993); Sáez & Rosselló (2001)
<i>Lonicera pyrenaica</i> L. subsp. <i>majoricensis</i> (Gand.) Gand.	Sector C–N Serra de Tramuntana	Sáez & Rosselló (2001)
<i>Ranunculus weyleri</i> Marès ex Willk.	Puig Major, Massís d'Artà	Sáez & Rosselló (2001)
<i>Urtica atrovirens</i> subsp. <i>bianorii</i> (Knoche) Font Quer & Garcias Font	Sector C–N Serra de Tramuntana	Sáez <i>et al.</i> (2011a)
<i>Viola jaubertiana</i> Marès & Vigin.	Sector C–N Serra de Tramuntana	Sáez & Rosselló (2001)

Taula 3. Tàxons endèmics de les Balears existents a la zona alta del Puig Major amenaçats segons criteris UICN (2001). Els indicats amb un asterisc davant de l'epítet genèric són objecte de mesures de conservació específiques actualment.

Plantes vasculares endèmiques del Puig Major: Estat de conservació

A la taula 4 presentem alguns indicadors bàsics relatius a l’extrema estenocòria i feblesa demogràfica de les dues espècies endèmiques del Puig Major (*Agrostis barceloi* i *Coristospermum huteri*) com l’endemisme d’aquest massís i de la veïna Serra dels Teixos (*Cotoneaster majoricensis*). Aquestes tres espècies han estat objecte de diverses actuacions específiques de conservació al llarg dels darrers anys.

La gramínia *Agrostis barceloi* va ser descoberta l’any 1998 a la cara nord del cim. Té una àrea de distribució extremadament reduïda i compta amb un baixíssim nombre d’exemplars. Per tractar-se de plantes cespitoses no és possible una recompte individual dels exemplars sense desenterrar-les i és per aquest motiu que el seguiment demogràfic no s’ha fet del exemplars, sinó a partir del nombre d’inflorescències a cada subpoblació. Hi ha censos poblacionals des de el 2002 fins enguany amb un punt d’inflexió a les dades molt fort al 2008 amb l’inici de les tasques de conservació al cim i la creació dels tancats d’exclusió d’herbívors (cabres i ovelles) als principals nuclis poblacionals per evitar la predació de tiges floríferes. El resultat va ser un notable

increment, gairebé immediat, en el nombre d’inflorescències: es va passar de 36 al l’any 2007 a 1.255 al 2008, però seguit de fortes oscil·lacions, detectant-se, fins i tot, una certa tendència a la baixa pel que fa a aquest indicador reproductiu en els darrers anys (fig. 1).

Les proteccions físiques de tipus “reixeta” contra la pastura de les cabres i les ovelles assilvestrades han sigut l’actuació més efectiva i que més incidència ha tingut en benefici de l’espècie, tant a nivell demogràfic absolut com a nivell de potencial reproductiu. Les fortes oscil·lacions al 2010 i 2012 (Fig. 1) es relacionarien, en alguns casos, amb l’entrada de cabres assilvestrades en els tancats amb major concentració d’exemplars. El 91,3 % de les tiges floríferes detectades al 2013 es localitzaven dins de zones tancades i no accessibles als herbívors. No obstant, les oscil·lacions anuals més suaus del nombre de tiges floríferes dins de les superfícies protegides contra els herbívors podrien ser degudes a factors externs abiòtics (condicions climàtiques de més o menys pluviometria, període d’innivació, etc.) i/o biòtics (competència vegetal natural) i a factors intrínsecs de la biologia de l’espècie (s’han observat inflorescències poc i mal desenvolupades).

Tàxon	A.O.	E.O.	Nº efectius
<i>Agrostis barceloi</i>	170	31888,7	-- (525)
<i>Coristospermum huteri</i>	1.502	96.827,3	213 (21)
<i>Cotoneaster majoricensis</i>	220	57.488,4	106 (16)

Taula 4. Alguns indicadors relatius a tres espècies endèmiques amenaçades pel que respecta a les seves poblacions del Puig Major. Abreviatures: A.O.= Àrea d’Ocupació (m²); E.P.= Extensió de Presència (m²). Nº efectius total i reproductius (entre parèntesi). Dades de 2014. Les dades d’A.O. de *C. huteri* inclouen superfícies on es poden trobar plàntules.

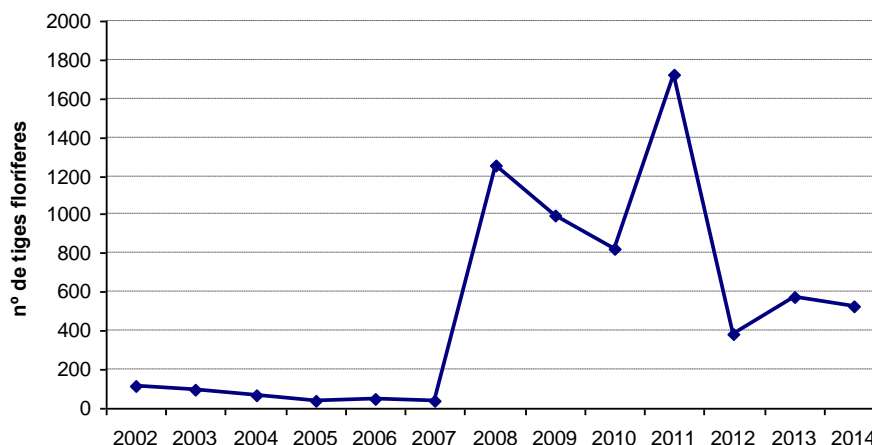


Fig. 1. Evolució del nombre total de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* entre 2002 i 2014.

Respecte a aquest darrer factor hem constatat la proliferació d'altres espècies autòctones (algunes endèmiques com *Primula acaulis* subsp. *balearica*, *Ranunculus weyleri* i *Galium crespianum*) mentre que paral·lelament es constata una disminució en el nombre de tiges floríferes d'*A. barceloi*. S'han realitzat actuacions d'eliminació de plantes competidores als nuclis més afectats i de major densitat d'*Agrostis*. Les dades suggereixen que *A. barceloi* respon molt bé i de forma ràpida a la instal·lació de tancats de protecció contra herbívors, però en pocs anys experimenta un descens del seu potencial reproductiu degut a la competència amb altres espècies autòctones. És aconsellable continuar amb la recopilació de dades que confirmen aquesta dinàmica, però, en qualsevol cas, les dades sobre indicadors demogràfics actuals són clarament millors que les obtingudes abans de 2008 quan aquesta espècie no comptava amb zones de protecció física contra herbívors i es trobava en una situació propera al col·lapse poblacional.

Atenent a la seva estonocòria extrema i a les característiques de l'hàbitat que ocupa, la continuïtat d'*A. barceloi* davant de possibles escenaris de canvi climàtic és molt incerta a mitjà o llarg termini. A més, l'estat actual dels hàbitats reals (i potencials) de l'espècie està prou degradat i en disminució per l'esllavissada i colmatació per pedres i l'acumulació antiga de

materials residuals de les instal·lacions militars. El ministeri de Defensa va procedir a eliminar les instal·lacions militars obsoletes del cim del Puig Major al 2009 i a retirar residus de construcció, principalment tela asfàltica, a la cara nord del cim al 2014, millorant considerablement el paisatge i incrementant l'hàbitat natural potencial pel conjunt de la flora del Puig Major en una actuació ambiental loable. L'any 2008, degut al baixíssim nombre d'efectius d'*A. barceloi*, se va realitzar el primer reforçament poblacional amb plantes procedents de llavors de les poblacions naturals i produïdes al Jardí botànic de Sóller i el Viver Forestal de les Illes Balears (foto 1). Els resultats de les distintes actuacions de reforçament no han estat gaire satisfactoris, però al 2013 es varen comptabilitzar 35 tiges floríferes d'uns exemplars plantats al sector nord dins d'una zona d'exclusió per a herbívors i 58 al 2014. Floreix al mes de juliol i les inflorescències romanen damunt de la planta fins el mes d'agost.

Un estudi molt recent (S. Massó et al., dades inèdites) conclou que la diversitat genètica d'*Agrostis barceloi* és extremadament baixa, un resultat semblant a l'obtingut per a *Coristospermum huteri* (López-Pujol et al., 2013). Aquesta pràcticament nul·la variabilitat genètica d'*A. barceloi* fa plantejar dubtes de la viabilitat de la seva població a llarg termini.



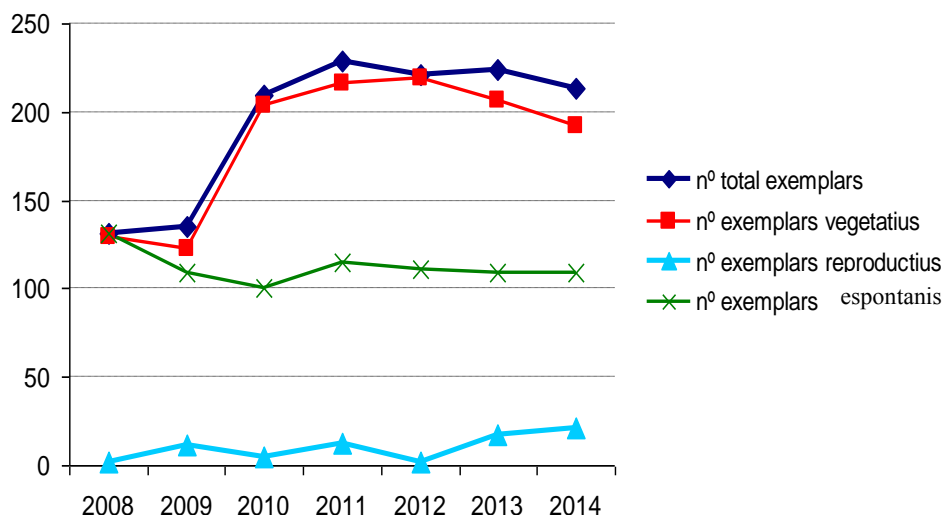
Foto 1. Exemplars d'*Agrostis barceloi* procedents de cultiu *ex situ* (Jardí botànic de Sóller i Viver Forestal de les Illes Balears) per actuacions de reforçament.

L'apiàcia *Coristospermum huteri* (= *Ligusticum huteri*, comunament anomenada túrbít) va ser descrita per Porta al 1887 i citada posteriorment al 1922 als inventaris de Knoche com a *L. pyrenaicum* a una cavitat ombrívola de la vessant nord on la neu roman molt de temps i es conserva la humitat. Abans de l'inici del pla de conservació de la flora del Puig Major, són poques les citacions que documenten el nombre d'exemplars de túrbít. Un treball realitzat pel Jardí Botànic de Sóller cita 10 peus al 1984, 20 peus al 1992 i 9 peus al 1998. L'espècie es cataloga en Perill d'Extinció al 2005 (Decret 75/2005). Al 2007 en una prospecció més detallada d'uns dels autors (LS) es censsen 64 exemplars dels quals només 3 són reproductius. Amb el pla de conservació, s'inicien mesures per afavorir el desenvolupament *in situ* de l'espècie i el nombre d'exemplars s'incrementa considerablement amb els anys (Figura 2). Se realitzen actuacions de protecció individuals d'exemplars per evitar la depredació per cabres (foto 2), principal amenaça; se recol·lecten llavors per generar planta (amb la col·laboració de la Fundació del Jardí Botànic de Sóller i el Viver Forestal de les Illes Balears); se realitzen actuacions de reforçament poblacional i s'eliminen espècies autòctones competidores. Aquesta espècie va ser objecte d'un important reforçament poblacional realitzat els anys 2008 i 2009. De fet, dels 213 exemplars actuals, poc més de la meitat (109) són espontanis. En aquests censos no s'inclouen dades relatives a la regeneració natural, les quals en general tenen

una baixa supervivència. Les principals limitacions que té la planta per expandir-se i ampliar la seva àrea distribució són, la ja citada forta pressió exercida pels herbívors i la falta d'hàbitat potencial. Gran part del cim està cobert per restes d'enderrocs produïts per la voladura de la part alta de la muntanya al 1958 que va suposar rebaixar la muntanya en 9 metres d'altitud. Per aquesta raó són escassos els llocs relativament estables amb terra on es pugui assentar l'espècie. Per davall dels 1.300 m s.n.m. sembla que aquesta planta no troba les condicions adequades pel seu desenvolupament o bé no s'han trobat exemplars, o bé els pocs observats eren vegetatius de mida petita. També és destacable que alguns nuclis poblacionals perifèrics (els del Morro d'En Pelut i del Penyal de Migdia) no han estat retrobats recentment, molt probablement per la intensa pressió exercida per les cabres en aquestes zones. Quan el túrbít té capacitat de créixer i desenvolupar-se de forma òptima, és capaç de florir en tan sols 3 o 4 anys, segons les observacions realitzades a partir d'exemplars naturals de nou establiment o bé plantats. Les inflorescències comencen a sortir el més de juny i la fructificació s'allarga fins entrat el mes d'octubre. La planta pot generar un gran nombre de llavors (màxim de més de 40.000 sense depredació) però, el percentatge de germinació no és gaire alt i a més s'ha observat que un elevat nombre de les llavors no són funcionals. La resposta del túrbít al cultiu de llavor *ex situ* i la posterior plantació al medi natural és molt satisfactòria.



Foto 2. Exemplar florit de *Coristospermum huteri* (= *Ligusticum huteri*) protegit individualment per evitar la depredació per cabres. Cada exemplar està marcat amb un nombre identificatiu.



al massís del Puig Major entre 2008 i 2014.

La supervivència de les plantes usades en el reforçament és molt elevada (80%) i fins i tot en només dos anys aconseguixen florir i fructificar. La competència vegetal natural és, després de l'herbivoria, un dels principals problemes per la supervivència de les plàntules a la natura.

Un altre aspecte interessant del seguiment realitzat els darrers anys és que hem verificat que *C. huteri* no és estrictament monocàrpic, sinó que pot desenvolupar tiges floríferes durant varis anys, encara que això no sembla ser un fet gaire habitual. Per altra banda, segons López-Pujol *et al.* (2013), *C. huteri* presenta una baixíssima diversitat genètica (encara que es poden reconèixer 3 genotips, tots ells presents al vessant N de la muntanya) i els exemplars analitzats que van ser usats en el reforçament poblacional semblen correspondre a un únic genotip. Aquest punt és clau a l'hora de recol·lectar llavors per actuacions de reforçament poblacional.

El sis anys de funcionament del Pla de Conservació i les mesures de conservació establertes *in situ* han aconseguit incrementar considerablement el nombre d'exemplars a la natura, tant d'exemplars vegetatius com de reproductors. S'ha passat de 64 exemplars adult i 3 reproductors al 2007 a 213 exemplars adults i 21 reproductors al 2014. Malgrat que aquestes xifres són encara molt baixes i la planta continua en Perill d'Extinció, s'ha avançat molt i el risc d'extinció cada vegada és menor, però molt alt encara. La tendència favorable dels darrers anys ha evitat la declinació poblacional o fins i tot el col·lapse poblacional al que estava abocada aquesta espècie.

La rosàcia *Cotoneaster majoricensis* va ser descoberta al Puig Major al 2002 i citada inicialment com a *C. tomentosus*, la qual

posteriorment, segons un estudi morfològic i molecular, es va descriure com *C. majoricensis* endèmica de Mallorca (Sáez & Rosselló, 2012). La problemàtica de conservació d'aquesta espècie és diferent a les anteriors, encara que té certes semblances amb la d'*A. barceloi*. Com aquesta darrera espècie, *C. majoricensis* té pràcticament tots els seus efectius (el 98,1% exactament) en els penyals orientats al nord de la muntanya, en zones de molt difícil accés (en general no accessibles a les cabres) (foto 3).

Presenta un nombre d'efectius molt baix, està exposada a una forta competència vegetal natural, a una intensa predació per cabres i té una molt escassa plasticitat ecològica. El gràfic de la fig. 3 representa, més que un increment real en el nombre d'efectius, un increment en el nombre d'exemplars descoberts i protegits, ja que s'ha millorat molt en els darrers 3-4 anys el coneixement dels penyals que no havien estat explorats anteriorment. De 34 exemplars coneguts al 2007 (14 reproductors), s'ha passat a 122 exemplars al 2014, dels quals un percentatge alt (87%) són exemplars de vegetatius (no reproductors) de petita mida que, abans de gaudir de protecció artificial han estat protegits per càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*) o per coixinets d'aritra (*Smilax aspera* var. *balearica*). La principal problemàtica d'aquesta espècie continua essent el seu baixíssim nombre d'exemplars reproductius (només 14 al 2007 i 16 al 2014) i això és degut a la intensa predació que pateix per part de cabres assilvestrades. En aquest sentit no hi ha pràcticament variació des de que es disposa de dades demogràfiques per a *C. majoricensis*. El fet que l'espècie hagi d'assolir una certa mida (al menys 1 m d'alçada segons les nostres observacions) per a esdevenir reproductiva, fa que molts dels exemplars



Foto 3. Exemplar florit de *Cotoneaster majoricensis* empenyalat a la cara nord del cim del Puig Major.

vegetatius que ara estan protegits no —hagin assolit l’estadi reproductiu. De fet la gran majoria d’exemplars reproductius estan refugiats en penyals gairebé inaccessibles a les cabres. Encara que la producció de fruits por ser en alguns casos relativament important (fins a 588 fruits madurs en un exemplar en 2014), el reclutament és baixíssim degut a la predació per part de cabres, de manera que les plàntules (o bé els exemplars vegetatius de mida petita, de menys de 10 cm) es localitzen normalment en zones d’exclusió contra herbívors.

La mesura de conservació principal realitzada des de el començament del Pla de Conservació ha estat la protecció física de la pràctica totalitat dels petits exemplars vegetatius, els quals possiblement a mitjà o llarg termini puguin formar part d’aquest grup tan reduït d’exemplars reproductius, corregint el dèficit actual i afavorint la instauració de noves plàntules; això sempre i quan es mantingui la funcionalitat de les estructures que impedeixen l’entrada de cabres als tancats (que pot ser afectada per despreniments, etc.), o bé si es disminueix de forma important les poblacions de cabres a la zona alta de la muntanya que ha de ser l’objectiu de la gestió. Satisfactòriament, al 2014 s’ha observat per primera vegada (des de que es fa aquest seguiment demogràfic i des de que s’apliquen actuacions conservacionistes *in situ*), un exemplar que era vegetatiu en anys anteriors i que un cop se li ha proporcionat protecció física ha pogut desenvolupar fruits.

Al llarg d’aquests vuit anys de seguiment s’han observat oscil·lacions interanuals relatives al potencial reproductiu no atribuïbles a la pressió d’herbívors, sinó a probablement factors abiòtics (possiblement de tipus climàtic) o a factors biòtics intrínsecs que podrien haver determinat el desenvolupament de l’espècie.

Cotoneaster majoricensis és una espècie molt difícil de produir *ex situ*. Totes les campanyes de producció de planta, tant de llavor com d’esqueix, han estat infructuoses. El Jardí Botànic de Sóller, que conserva llavors de la població del Puig Major al seu banc de germoplasma, i el Viver Forestal de les Illes Balears (Menut), han col·laborat en aquestes actuacions i actualment, el Sr. Joan Bibiloni participa en la producció de planta a partir de llavors.

En general les dades demogràfiques suggereixen un lleuger increment tant a nivell del nombre total d’efectius com en la producció de fruits, però malgrat aquets resultats, la població de *C. majoricensis* del Puig Major (i també la de la Serra dels Teixos, encara més feble demogràficament que la del Puig Major) es troba prop del col·lapse poblacional i és necessari mantenir les actuacions conservacionistes (bàsicament *in situ*) per evitar la seva desaparició. La pressió per part d’herbívors és encara el principal factor de risc al que està exposada aquesta espècie, ja que impedeix l’establiment i el posterior creixement de les plàntules i també determinen predació de

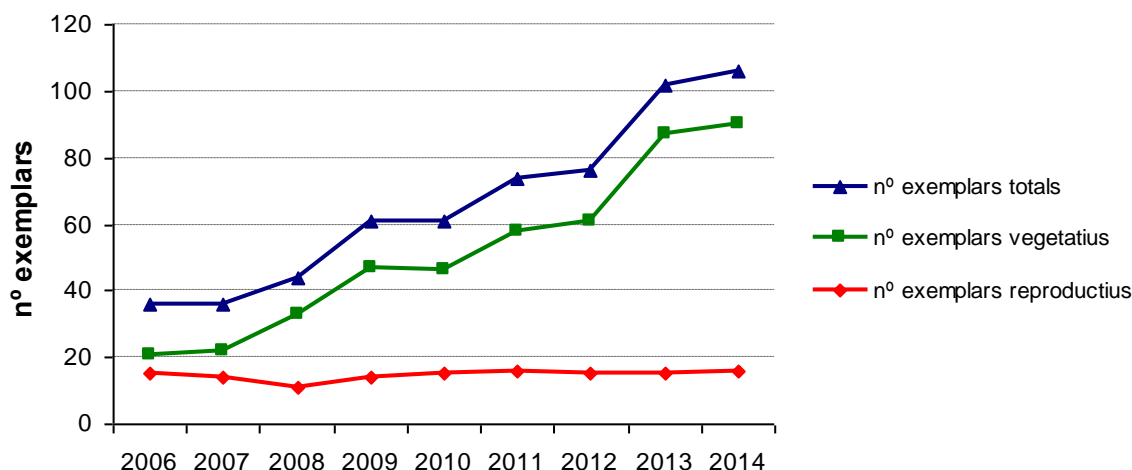


Fig. 3. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Cotoneaster majoricensis* al massís del Puig Major en el període 2006-2014.

branques floríferes i fructíferes, fins al punt que no hi ha cap exemplar reproductiu que tingui fruits en zones accessibles a les cabres o les ovelles assilvestrades.

Discussió

A la muntanya del Puig Major es troben un bon nombre d'elements estenòcors i rareses corològiques, extremadament rars a les Balears. El grau de coneixement dels diferents sectors del Puig Major ha estat, fins fa ben poc, molt desigual, i les zones poc accessibles (penyasegats especialment) no han estat ben explorats fins fa pocs anys.

El fet que el cim de la muntanya es situï en una zona militar d'accés restringit ha determinat, afortunadament, que la zona no hagi estat afectada per projectes urbanístics i turístics (construcció d'un telefèric) plantejats a mitjans del segle passat, que ben segur haurien tingut conseqüències molt negatives sobre aquest fràgil medi, però d'altra banda les obres de construcció i de manteniment de les instal·lacions de radar ha causat impactes importants a la zona. Paradoxalment, la carretera d'accés ha tingut una conseqüència de conservació positiva, ja que la intensitat amb que hem pogut desenvolupar el Pla de Conservació seria molt menor si l'accés fos exclusivament pedestre.

Les dades exposades anteriorment posen de manifest que fins i tot en una àrea petita aparentment ben explorada i que suposadament reservaria poques sorpreses, l'exploració detallada revela la presència d'elements d'interès de conservació. De fet és destacable que el 50,0% dels tàxons que són objecte de

mesures conservacionistes específiques en el context del Pla de Conservació de la flora amenaçada del Puig Major han estat descoberts en exploracions realitzades en els darrers 25 anys.

Pel que respecta a la conservació de les espècies endèmiques més amenaçades, és imprescindible continuar amb el manteniment de les actuacions de gestió en els propers anys per tal d'afavorir la seva conservació i per, sobretot, minimitzar els efectes de la predació causada per cabres i ovelles, que són el factor de risc més important (però no l'únic, com ja s'ha indicat abans) al que estan exposades les poblacions de plantes en perill.

Les dades obtingudes manifesten clarament que on els tancats han estat efectius, s'ha incrementat la cobertura herbàcia. Els tancats de protecció estan relacionats amb l'increment del potencial reproductor d'algunes espècies, però l'entrada de cabres i/o ovelles assilvestrades pot interferir en la tendència demogràfica positiva d'algunes espècies. Per tant, el manteniment dels recintes d'exclusió per a herbívors és una mesura de conservació *in situ* molt important i que s'ha de mantenir fins que no disminueixi la predació de les plantes per part de cabres assilvestrades. Tanmateix, en alguns casos, es constata que a mitjà termini els tancats poden, en algun cas com en el d'*Agrostis barceloi*, afavorir una competència vegetal natural per part d'altres plantes, encara que els efectes d'aquesta competència no semblen ser, amb les dades que ara es disposen, tan greus com els causats per la herbivoria de cabres o ovelles.

Un altre factor de risc que pateixen gran part de les plantes considerades en el nostre estudi, i que sovint està associat al caràcter intrínsec i

estenòcor de les espècies, és la pròpia feblesa demogràfica, que amb gran esforç és pot rectificar amb mesures de conservació in situ i ex situ específiques.

És evident que les actuacions de conservació realitzades al llarg dels darrers sis anys en el marc del Pla de Conservació, han afavorit l'estat de conservació de les espècies més amenaçades del cim i ha permès tenir un millor coneixement sobre la seva distribució i els factors de risc que posen en perill la seva continuïtat. El cim de la muntanya és refugi de varis endemismes exclusius i catalogats en Perill d'Extinció sobre els quals es centren gran part dels esforços de gestió i conservació. Degut al gran interès botànic que presenta la flora del cim i la feblesa de les seves poblacions, és imprescindible continuar amb les feines de camp i de gestió per mantenir aquest gran llegat florístic, resultat de milions d'anys d'evolució, que enriqueix la flora Balear i el conjunt de la diversitat biològica.

Agraïments

Ministeri de Defensa (Conveni), Sr. Carlos Zayas, Sr. Antoni Bisbal, voluntaris i becaris, Jardí Botànic de Sóller, personal del Viver Forestal de les Illes Balears (Menut), Joan Miquel González, etc.

Bibliografia

- Alomar, G., L. Sáez, J.M. González & J. Font (1995). Notes florístiques de les Illes Balears (VI). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 38: 153-161.
- Bañares Á., Blanca G., Güemes J., Moreno J.C. & Ortiz S., eds. 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, 1.069 pp.
- Barceló, F. (1879-1881). *Flora de las Islas Baleares, seguida de un diccionario de los nombres baleares, castellanos y botánicos de las plantas espontáneas y cultivadas*. Imp. P.J. Gelabert. Palma de Mallorca.
- Bianor, F. (1917). Plantas de Mallorca. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 17: 133-152.
- BOIB (Butlletí Oficial de les Illes Balears) 171 del 6/12/2008. Resolució del conseller de Medi Ambient de 26 de novembre de 2008 per la qual s'aproven els plans de recuperació de *Vicia bifoliolata*, d'aus aquàtiques catalogades en Perill d'Extinció de les Illes Balears (Pla Homeyer); el pla de conservació de la flora vascular amenaçada del Puig Major i els plans de maneig del Teix *Taxus baccata* i del Voltor Negre *Aegypius monachus*. Butlletí Oficial de les Illes Balears 2008(171):8-12.
- Bolòs, O. (1958). Grupos corològics de la flora balear. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 27: 49-71.
- de Montmollin B, Strahm W (eds.) (2005) The Top 50 Mediterranean island plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group, IUCN, Gland and Cambridge.
- Decret 75/2005, de 8 de juliol, pel qual se crea el Catàleg Balear d'Espècies amenaçades i d'Especial Protecció, les Àrees Biològiques Críiques i el Consell Assessor de Fauna i Flora les Illes Balears. BOIB 106, 16/07/2005.
- Jardí Botànic de Sóller. Plan de conservació del *Agrostis barceloi* (Poaceae). 2002. Document inèdit (arxiu Servei de Protecció d'Espècies).
- Jardí Botànic de Sóller. Pla de recuperació de *Ligusticum huteri* Porta. 1998. Document inèdit (arxiu Servei de Protecció d'Espècies).
- López-Pujol, J. M.C. Martinell, S. Massó, C. Blanché & L. Sáez 2013. The „paradigm of extremes”: extremely low genetic diversity in an extremely narrow endemic species, *Coristospermum huteri* (Umbelliferae). *Plant Systematics and Evolution* 299: 273-275.
- Marès, P. & Vigineix, G. (1880). *Catalogue raisonné des plantes vasculaires des îles Baléares*. Ed. G. Masson. Paris.
- Manzano, X., E. Moragues & L. Sáez (2014). Noves dades sobre la distribució i l'estat de conservació de la falguera *Dryopteris filix-mas* (Dryopteridaceae) a les illes Balears. *Orsis* 28: 121-128.
- Molero, J., M. Mus, J.A. Rosselló & J. Vallès (1993). Délimitation et variation infraspécifique de l'*Euphorbia maresii* Knoche (Euphorbiaceae). *Acta Bot. Gallica* 140(1): 69-79.
- Moragues, E., J. Mayol & L. Sáez (2008). *Flors del Puig Major*. Galeria Balear d'Espècies. Col·lecció 5. Govern de les Illes Balears. Ed. Perifèric. Palma de Mallorca.
- Rico, E. (2013). *Colchicum* L. In Rico, E., M.B. Crespo, A. Quintanar, A. Herreo & C. Aedo (eds.). *Flora iberica. Vol. XX: 85-93*. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.
- Rosselló, J.A. & G. Alomar (1987). Dos pteridòfitos nuevos para la flora balear. *Acta Bot. Malacitana* 12: 256.
- Rosselló, J.A., P. Cubas & N. Torres (1992). An annotated check-list of the Balearic vascular Flora. I. Pteridophyta-Coniferophyta. *Candollea* 47: 61-69.
- Rosselló, J.A., J.L. Gradaille, B. Sastre, J. Vicens & A.E. Salvo (1989). *Dryopteris tyrrhena* Fraser-Jenk. & Reichstein en Baleares. Notas pteridológicas 21. *Acta Bot. Malacitana* 14: 255-258.
- Rosselló, J.A., L. Sáez & N. Torres (1998b). Fragmenta chorologica occidentalia, 6656-6662. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 146.
- Sáez, L. 2007. Estudi bàsic pera la conservació de la flora vascular del Puig Major de Son Torrella (Mallorca, Illes Balears). Document inèdit (arxiu Servei de Protecció d'Espècies. Govern de les Illes Balears).
- Sáez, L., Moragues, E. & Manzano, J. 2008-14. Informe sobre el Pla de Conservació de la Flora vascular amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Document inèdit (arxiu Servei de Protecció d'Espècies. Govern de les Illes Balears).
- Sáez, L., L. Gil, C. Cardona, G. Alomar, J.M. González

- & G. Bibiloni (2011a). Noves contribucions al coneixement de la flora vascular de les Illes Balears. *Orsis* 25: 29-53.
- Sáez, L. & P. Fraga (1999). Noves aportacions al coneixement de la flora balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 42: 85-95.
- Sáez, L.; Moragues, E. & Manzano, X. 2008-2014. Pla de Conservació de la Flora vascular amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Document inèdit (arxiu Servei de Protecció d'Espècies).
- Sáez, L., E. Moragues, G. Bibiloni, J. López, L. Guàrdia Valle & C. Roquet (2010). *Chaenorhinum rodriguezii* (Porta) L. Sáez & Vicens In: Bañares, A. et al. (eds.). Atlas y Libro Rojo de la Flora vascular amenazadas de España Adenda 2010: 64-65. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Sáez, L. & J.A. Rosselló (2000). A new species of *Agrostis* (Gramineae) belonging to the *A. alpina* complex. *Bot. J. Linn. Soc.* 133(3): 359-370.
- Sáez, L. & J.A. Rosselló (2001). Llibre Vermell de la flora vascular de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. Palma de Mallorca.
- Sáez, L. & J.A. Rosselló (2012). *Cotoneaster majoricensis* L. Sáez & Rosselló (Rosaceae), a new species from Majorca (Balearic Islands, Spain). *Candollea* 67: 243-253.
- Sáez, L. & J. Vicens (1997). *Plantas vasculares del cuadrat UTM 31S DE80 Puig Major*. ORCA. Catàlegs Florístics locals 8. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- UICN (2001). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland y Cambridge.